Социально-экономические и гуманитарные науки

УДК 330.34:347.77

НАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Г.А. Барышева

Томский политехнический университет
E-mail: ganb@mail2000.ru

Различие между знанием и информацией, рассмотренное в форме движения (передачи), привело к разграничению материальности, вещественности и предметности. Вещественную форму имеет наукоемкая продукция, а продукты чистой науки могут быть объектом экономического присвоения, если имеют материально-предметную форму, выделяющую новизну и отличающую их от своего предшественника. Только с приобретением особой материально-предметной формы знание может стать объектом присвоения и интеллектуальным капиталом. Отсюда следует, что классификация научного продукта по стадиям движения к производству или по ведомственной подчиненности малоэффективна.

Наступление XXI века совпало с информационно-технологической революцией в развитых странах рыночной экономики. Это послужило толчком для исследования отношений "новой экономики науки", развития экономической формы научного знания и вовлечения его в отношения собственности, что обусловлено, прежде всего, процессом превращения результатов научного труда в самостоятельный, постоянно воспроизводимый фактор производства.

Однако о такой зависимости можно говорить только в самом общем виде. Очевидно, было бы упрощением переносить это положение на какой-либо конкретный вид научных знаний. Возникает вопрос, при каких общественно-экономических условиях продукт научного труда выступает в качестве экономически значимого продукта. Ответ на него позволяет выяснить экономический механизм соединения науки с производством и тем самым определить место научной сферы в системе общественного воспроизводства.

В первом приближении продуктом научного труда является научное знание, имеющее свою специфическую форму существования – научную информацию о законах развития природы и общества и о способах их практического применения. Наука производит информацию в присущих только ей формах – теориях, гипотезах, открытиях, изобретениях, разработках. Зафиксированное научное знание, участвующее в функционировании и развитии общества, включенное в процесс коммуникации, становится научно-технической информацией.

По настоящее время единого определения информации еще не выработано, что является выражением определенного этапа проникновения этой общенаучной категории в различные области современной науки. Определяющим моментом в определениях информации является указание на связь последней с передачей знания и его распространением. Научно-техническая информация – это "передаваемая" часть отражения, она отличается от научного знания главным образом не по содержанию, а по форме своего существования и движения. Это документированное, определенным образом формализованное знание. Следует учитывать, что в процессе документирования знания происходит некоторое обеднение его содержания, обычное для любого процесса формализации, повышение или уменьшение уровня информационного шума в результате приобретения им новых предметных форм.

В некоторых работах под научным знанием понимается совокупность всей накопленной человечеством информации, являющейся общедоступной благодаря повышению роли информационных систем в жизни отдельного человека и общества в целом и не требующей прямых финансовых затрат на приобретение. Например, в работе У. Мартина "The Global Informational Society" понятие "информация" трактуется как предмет потребления в широком смысле этого слова. К. Эрроу также считает, что программное обеспечение (информация) является идеальным общественным товаром [1]. Знание в такой трактовке является невостребованной в данный момент времени и в данной точке пространства информацией или общественным благом, доступным всем экономическим субъектам. Это означает отсутствие у знания конкретного собственника, конкуренции в потреблении, когда доступность информации для одних не снижает ее доступности и ценности для других.

Как отмечается в научной литературе, минимальный набор признаков, выражающих наиболее существенные теоретико-познавательные особенности научного знания, составляют истинность, интерсубъективность и системность [2]. Под истинностью понимается соответствие знания действительности, достоверность его содержания, фиксирующего предметное положение

дел безотносительно к субъекту и существующего независимо от него в силу своей объективности. Только одновременная реализация истинности научного знания и других его названных признаков в полной мере определяет научность труда в этой сфере.

Для всех видов результатов научного труда характерным является то, что они не только научные по своему характеру, но и новые научные знания. Знание непреходяще. Новое знание не заменяет старое, а базируется на нем, делает его своей составной частью. Новые знания – приращение их общего накопленного объема. Именно это в принципе делает получение и использование научных знаний инновационным процессом, определяет возможность приобретения ими коммерческой ценности, заставляет осуществлять по отношению к ним особый учет и контроль со стороны общества.

По своему статусу научное знание ближе к возобновляемым ресурсам, которые можно использовать многократно. Однако возобновление научного знания не абсолютно, так как свойством повторного использования обладает далеко не всякое научное знание в силу своего морального старения и неконкурентоспособности. Когда результат научного труда становится общедоступным или общеизвестным (например, в процессе опубликования) и соответственно может находить всеобщее применение без каких-либо ограничений (как знание законов рычага, выталкивающей силы воды и т.д.), то он перестает представлять интерес с экономической точки зрения и становится общечеловеческим достоянием.

Таким образом, в самой природе научного знания потенциально заложены две тенденции: стать коммерческим ресурсом и лишь со временем превратиться во всеобщее знание либо сразу представлять собой последнее. Поскольку и новизна, и воспроизводимость научного знания существовали всегда, потенциально научно-техническая информация всегда была важным ресурсом или источником развития общества. Однако только с переходом к интенсивным технологиям и дальнейшим совершенствованием структуры общественных связей продукт науки обретает возможность стать экономическим продуктом общества.

Другим важным моментом, необходимым для того, чтобы научно-техническая информация стала общественным продуктом, является приобретение последней особой материально-предметной формы, в которой она объективируется и которая имеет особое значение, когда речь идет о передаче знания. Абстрактную форму научных знаний автор понимает не как антитезис материальности. В своей основе она имеет реальное содержание, которое впоследствии подтвердится общественной практикой и может быть достигнуто различными учеными независимо друг от друга. Общее, то есть логическое понятие, можно трактовать как своего рода реальность. Реальность познания состоит в соответствии не идее, а объективной действительности. Однако многие авторы подчеркивают нематериальный характер научных знаний, в том числе и прикладных, отождествляя материальность с вещественностью, в то время как последняя является только одной из ее форм. В связи с этим необходимо различать материальность, вещественность и предметность.

Материальное – это то, что существует вне нашего сознания, и не более. Поэтому можно считать, что научные знания наряду с имеющими место субъективными чертами носят преимущественно материальный характер. Мир материален без каких-либо изъятий. Информация столь же материальна, как и все остальное. Вещественны носители информации.

Опредмечивание – это процесс перехода сущностных сил человека (его физических и умственных способностей, знаний, умений, навыков) из формы движения в форму предмета. В политэкономии осуществление труда трактуется обычно как его опредмечивание. Выступать в качестве предмета – еще не значит принимать вещественную форму. Предмет в философии – категория, означающая некоторую целостность, выделенную из мира объектов в процессе человеческой деятельности и познания. Предметность позволяет отделить вновь созданный продукт науки от своего предшественника, прототипа (например, доведение исследования до опытного образца). Предметность продукта науки выражается в его способности к четкому формально-логическому оформлению. Важно так составить патентную формулу, чтобы она отличала данный результат от предшествующего. Предметной формой может обладать технический проект, информационные и патентные услуги, экономические методики. Предметное оформление, установленное законом, обязательно проходят изобретения и другие объекты интеллектуальной собственности.

Материально-предметную форму изобретений и других технических решений необходимо особо подчеркнуть, поскольку она обусловливает реальную возможность воплощения технического решения на следующих этапах воспроизводственного процесса в объектах новой техники, технологическом процессе, овеществления в наукоемких изделиях. Продукт науки еще не включает в себя производственные издержки. Этим он отличается от наукоемкого товара промышленности. Наукоемкий продукт вещественен. И именно вещественная форма, ее оригинальность, неповторимость является носителем интеллектуальной ценности. В продукте науки потребительная стоимость (полезность) выражается не в вещественности, а в предметности. Продукт науки принимает форму товара до овеществления, но стадию предметности миновать не может. Материально-предметная форма научного знания подробно обоснована в работах Ю.С. Нехорошева [3].

При проведении анализа экономических отношений в научной сфере о науке нельзя говорить “вообще”, без уяснения значения и соотношения между различными научными исследованиями. В литературе этот вопрос обычно рассматривается под рубрикой “классификация научных исследований”.

Наука изучает самые разнообразные, многоаспектные по характеру и масштабу явления. В настоящее время насчитывается более двух тысяч научных дисциплин. В зависимости от выбора основания деления, то есть признака, по которому проводится формирование

классов, будут иметь место различные классификации научных исследований, служащие определенным целям и характеризующие содержание науки с какой-то одной стороны. Существуют общие логические требования, которым должна отвечать любая классификация: неизменность признака; исчерпывающий характер; исключающий характер классификации, обеспечивающий непересечение подмножеств.

С точки зрения экономической науки, в последние годы наибольшее признание получила классификация форм научных исследований по их связи с материальным производством: фундаментальные исследования, прикладные и разработки. В 80-х годах сформировалось целое направление работ, посвященных проблеме соотношения и механизма их взаимодействия. Долгие теоретические споры о различиях между этими исследованиями привели к определению основного признака деления: отношение к познавательной и практической функциям деятельности или по их связи с реальной экономикой. При этом наиболее характерными признаками для фундаментальных исследований считаются следующие: наибольшая степень неопределенности получаемого результата (его вероятность 5…10 %); открытие новых законов, связей между явлениями, установление новых принципов; "знание ради знаний"; постигаемая действительность существует независимо от человека и обусловлена имманентным ходом саморазвития; главным результатом является научное открытие.

Прикладные исследования базируются на результатах фундаментальной науки и на информации, идущей от производства и техники; имеют целью репродуцирование действительности; дают возможность представить пути использования результатов фундаментальных исследований и указать возможные способы преодоления ограниченности ресурсов; "знания развития"; имеют большую вероятность получения ожидаемых результатов, которые достигают 80…90 %; имеют своим продуктом изобретения.

На этапе разработок продукт научного труда принимает форму, обеспечивающую внедрение созданных новшеств и позволяющую использовать его в других отраслях. Научные знания на этом этапе воплощаются в технологические процессы, конструкции машин, механизмов и промышленных материалов.

Необходимо отметить, что это деление базируется на различных признаках. Главным признаком, на основании которого выделяются фундаментальные исследования, является принцип получения знаний, а главным для выделения прикладных исследований и разработок – принцип их потребления, пригодность для практического использования.

Многие признаки, которые классифицированы как характеризующие каждую из выделенных групп исследований, фактически являются в равной мере присущими им всем. Например, неопределенностью результата характеризуются как фундаментальные исследования, так и прикладные. Можно также предположить, что в прикладных исследованиях степень риска и неопределенности может быть даже выше, поскольку к "гносеологической" или "научно-технической" неопределенности прибавляется еще неопределенность социально-экономического характера, связанная с уровнем потребностей, существующей в обществе системой ценностей, возможностью практического воплощения идеи, междисциплинарным характером большинства промышленных исследований. Поэтому более правильным представляется говорить не об уровне неопределенности различных исследований, а о типе и характере последней.

Свойство неопределенности, присущее продуктам научного труда, являясь понятием историческим, с развитием общественного производства в целом изменяется. Современная наука может уже проникать в области, не доступные непосредственному наблюдению. Знания все более стали охватывать явления, прежде не подвластные достаточно глубокому научному изучению, постоянно растет точность математических расчетов. Это способствует усилению взаимосвязи науки и производства.

Далее, общие свойства материалов и энергии, машин и технологий отражают не только фундаментальные, но и прикладные исследования. Результаты фундаментальной науки могут длительное время использоваться во многих отраслях производства, хотя производственные и социальные потребности не всегда сформулированы по отношению к фундаментальным исследованиям в виде социального заказа. Данные потребности присутствуют в фундаментальных исследованиях в чистом виде. Можно привести многочисленные примеры фундаментальных исследований, имеющих прямую практическую направленность, и прикладных исследований, приводящих к фундаментальным результатам. Особенно это видно сейчас, когда практическое использование новейших теоретических решений в информатике и космических исследованиях приводит к фундаментальным открытиям.

Указанные моменты свидетельствуют о том, что данная классификация не является "исключающей пересечение подмножеств". Приведенные обстоятельства обусловили попытки некоторых экономистов дополнить выделенные классы новыми признаками. Например, разделить фундаментальные исследования на "чистые" и целенаправленные фундаментальные исследования или ввести между фундаментальными и прикладными исследованиями поисковые, фундаментально-прикладные.

Следует отметить отсутствие единодушия среди экономистов в решении вопроса о соотношении данных видов исследований. Если одни ученые подчеркивают условный характер этого деления, то другие видят серьезное принципиальное различие между данными этапами науки и, соответственно, их различное место в общественном производстве, считая, что фундаментальную науку вряд ли можно включить в качестве органической части в непосредственно материальное производство. Если в фундаментальных исследованиях объект изучения дан природой, то в прикладных исследованиях практика научного эксперимента должна еще создать его.

Действительно, долгое время фундаментальные

исследования проводились в основном в академических институтах и высших учебных заведениях, исследования прикладного характера – в отраслевых специализированных институтах и лабораториях, а разработки – как в специализированных лабораториях, конструкторских бюро, опытных производствах, так и в научно-производственных подразделениях крупных промышленных предприятий. Соответственно этому они различались по стадиям движения к производству, по источникам финансирования, являясь результатом институционального “разделения труда” в производстве знания.

С развитием НТП, гибких производственных систем и усилением процессов интеграции стало все более затруднительным четко отграничить фундаментальные, прикладные исследования и разработки. Возникло значительное количество трансферных наук: метрология, прикладная геофизика, генетика, биохимия, космонавтика, экология, астрофизика, кибернетика. Это свидетельствует о том, что в каждом научном исследовании имеется и постоянно увеличивается фундаментальная часть, вокруг которой группируются производные элементы, имеющие непосредственную связь с практическим приложением, что требует особых экономических взаимоотношений с производством почти в каждом научном подразделении.

В связи с этим представление о последовательности этапов “фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки” в настоящее время является идеализированным, поскольку они имеют неоднородную структуру, их продукт в разной степени может быть неопределенным, иметь предметную форму, практическую ценность, выражать различные экономические интересы и мотивацию. Помимо нарушения требований логики, данная классификация представляет ограниченную ценность для изучения отношений, складывающихся между наукой и производством, и, следовательно, для планирования и управления конкретными исследованиями, их финансирования, определения вклада научных исследований в решение научных и производственных задач, оценки инновационного потенциала.

Классифицировать научные исследования по ведомственной подчиненности, исходя из организационной структуры (академические, отраслевые, вузовские) вряд ли будет более правильным. Практическое функционирование этих форм во многом определяется состоянием продукта науки, его инновационным уровнем, востребованностью рынком, способностью к четкому формально-логическому оформлению, то есть всем тем, что характеризует процесс принятия научным знанием предметной формы.

Таким образом, только предметность позволяет отделить вновь созданный продукт науки от своего предшественника. Следствием этого является разная способность продуктов науки принимать ту или иную экономическую форму, быть объектами производственных отношений и, соответственно, разное приложение научных знаний. В этом смысле можно выделить две группы научных результатов.

К первой группе относятся достижения науки, которые сразу после их опубликования становятся общечеловеческим достоянием, независимо от того, где, кем и когда они были созданы. Эти знания можно свободно использовать. Хотя стоят они очень дорого, распространяться могут только безвозмездно и, следовательно, лишены непосредственного экономического содержания. Это связано с тем, что такие научные результаты не могут быть оценены с позиций экономического субъекта, так как не предназначены для последующего овеществления в конкретных продуктах и технологиях.

Производство как потребитель фактически дает нулевую оценку издержкам на проведение данных исследований, поскольку они не имеют строго зафиксированной предметной формы, обособленной как по отношению к производителю, так и по отношению к потребителю. Эти знания не способны сохранить свое существование в промежутке времени между производством и потреблением. Они требуют еще соответствующей доводки до пригодной для потребления формы, а это – дело рук всего человечества, коллективный научный труд. Корпоративный сектор старается не финансировать такого рода исследования. Этот процесс осуществляется на практике через государственный бюджет, венчурные фонды и другие формы финансирования.

Во вторую группу результатов научных исследований можно выделить научные знания, выступающие в такой материально-предметной форме, которая может обеспечить им коммерческую ценность на экономически прогнозируемое время. Их реализация приносит положительный эффект. Сюда относятся изобретения, промышленные образцы, разработки, “ноу-хау” и другие технические решения, которые являются наиболее завершенными и представляющими непосредственный интерес для рынка.

В основе приведенного деления результатов научных исследований лежит противоречие, заложенное в самом характере научного труда и его продукта. А именно: единство научного знания как всеобщего и авторского. Для результатов научной деятельности, отнесенных нами к первой группе и являющихся общечеловеческим достоянием, всеобщность научного труда, с одной стороны, выражена полнее. Но, с другой стороны, она представляет собой форму еще только зародившуюся. Последнее связано с тем, что все богатство потенций, содержащихся в научном результате, не может быть полностью реализовано при данном материально-техническом уровне производства и сложившейся системе потребностей. Экономические отношения авторства здесь только начинают складываться как явление, которое впоследствии становится действительно всеобщим. Через развитие отношений авторства по мере включения результатов науки в общественное производство происходит нарастание их общественной и научной значимости, развитие всеобщего характера научного труда и отношений собственности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Социум XXI века: рынок, фирма, человек в информационном обществе / Под ред. А.И. Колганова. – М.: ТЕИС, 1998. – С. 30.
2. Ильин В.В., Калинкин А.Т. Природа науки: гносеологический анализ. – М.: Высшая Школа, 1985. – С. 8–9.
3. Нехорошев Ю.С. Использование экономических форм в производстве и реализации продуктов прикладной науки. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1974. – С. 41–44.

УДК 336.71